

**丰宁县大滩镇 50 兆瓦集中式
光伏扶贫电站项目自建送出线路
水土保持方案报告表**

建设单位：丰宁满族自治县北控新能源有限公司

编制单位：河北安环金泽工程技术咨询有限公司

2023 年 3 月

**丰宁县大滩镇 50 兆瓦集中式
光伏扶贫电站项目自建送出线路
水土保持方案报告表责任页**

编制单位：河北安环金泽工程技术咨询有限公司

批 准：

核 定：

审 查：

校 核：

编 写：

丰宁县大滩镇 50 兆瓦集中式光伏扶贫电站项目自建送出线路水土保持方案报告表

项目情况	位 置	项目位于丰宁满族自治县大滩镇、四岔口乡境内，线路起点四岔口 110kV 变电站，地理坐标为 E116°24'52"，N41°39'30"，线路终点（海拔 1667.8m）为丰宁县大滩镇 50MW 集中式光伏扶贫电站，地理坐标为 E116°08'30"，N41°37'15"。			
	建设内容	本项目由北控 50MW 光伏电站新建 1 条 110kV 输电线路至四叉口 110kV 变电站，架空线路全长 26.8km。新建杆塔 85 基，其中 24 基耐张铁塔，61 基直线铁塔。			
	建设性质	新建建设类项目		总投资（万元）	2439.69
	土建投资（万元）	1013.50	占地面积（hm ² ）	永久：0.25	
				临时：3.88	
	动工时间	2018 年 6 月	完工时间		2018 年 9 月
	土石方（万 m ³ ）	挖方	填方	借方	余方
		1.92	1.28	0	0.64
取土（石、砂）场	不涉及				
弃土（石、砂）场	线路铁塔基础开挖量 6353.9m ³ ，全部就近排弃，占地 1.02hm ² 。平均每基铁塔开挖量为 74.8m ³ ，弃渣占地 120m ² 。				
项目区概况	涉及重点防治区情况	燕山国家级水土流失重点预防区		地貌类型	坝上高原区
	原地貌土壤侵蚀模数（t/km ² a）	1000	容许土壤流失量（t/km ² a）	1000	
项目选址（线）水土保持评价		项目位于燕山国家级水土流失重点预防区，无法避让，本方案通过提高水土保持防护措施防治标准，优化施工工艺，减少地表扰动和植被损坏范围，可以满足水土保持约束性规定的要求。项目选线符合水土保持限制性规定要求。施工建设方案与布局、施工组织基本符合水土保持要求。			
预测水土流失总量		原地貌水土流失量为 137.1t，建设可能造成水土流失 354.9 t			
防治责任范围（hm ² ）		4.13			
防治标准等级及目标	防治标准等级	北方土石山区水土流失防治一级标准（建设类）			
	水土流失治理度（%）	95	土壤流失控制比	1.0	
	渣土防护率（%）	97	表土保护率（%）	/	
	林草植被恢复率（%）	97	林草覆盖率（%）	27	

水土保持措施	(1) 铁塔区：地貌已基本恢复，不存在潜在水土流失危害，以预防保护为主。 (2) 施工工区：撒播披碱草绿化 0.7hm ² 。 (3) 弃渣区：陡坡铁塔弃渣区下游修建浆砌石挡墙 280m，撒播披碱草绿化 0.8hm ² 。 (4) 牵张场：撒播披碱草绿化 0.05hm ² 。 (5) 施工便道：路段撒播披碱草绿化 0.6hm ² 。				
水土保持投资概算 (万元)	工程措施	21.00		植物措施	0.52
	临时措施	0		水土保持补偿费	5.78
	独立费用	建设管理费	0.43		
		水土保持监理费	2.00		
		设计费	5.00		
	总投资	40.75			
编制单位	河北安环金泽工程技术咨询有限公司		建设单位	丰宁满族自治县北控新能源有限公司	
统一社会信用代码	91130802MA0CL85R7F		统一社会信用代码	91130826MA07QQ92X1	
法人代表及电话	董国良/15097880028		法人代表及电话	艾立伟/18103131077	
地 址	承德市世纪城三期 1-2B 幢 509 号		地 址	丰宁满族自治县大滩镇韭菜地村东	
邮 编	067000		邮 编	067000	
联系人及电话	李春苗/18830408669		联系人及电话	黄廷/18335246494	
电子信箱	516025796@qq.com		电子信箱	Huangting@shne.net.cn	
传 真	--		传 真	0314-8282102	

附件一 报告表补充说明

1 综合说明

1.1 编制依据

(1) 《中华人民共和国水土保持法》(2010 年 12 月 25 日第十一届全国人民代表大会常务委员会第十八次会议修订通过);

(2) 《中华人民共和国水土保持法实施条例》(2011 年 1 月 8 日《国务院关于废止和修改部分行政法规的决定》修订);

(3) 《河北省实施〈中华人民共和国水土保持法〉办法》(2018.5.31 根据《河北省人民代表大会常务委员会关于修改部分法规的决定》修改)。

(4) 《水利部办公厅关于印发国家级水土保持规划国家级水土流失重点预防保护区和重点治理区复核划定成果的通知》(水利部,办水保[2013]188 号);

(5) 《生产建设项目水土保持方案管理办法》(2023 年 1 月 17 日水利部令第 53 号发布);

(6) 《河北省水土保持补偿费征收管理办法》(冀财税[2020]5 号);

(7) 《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018);

(8) 《生产建设项目水土流失防治标准》(GB50434-2018)。

1.2 项目前期工作进展情况

项目 2018 年 6 月开工,2018 年 9 月完成主体工程建设。

2023 年 3 月建设单位委托河北安环金泽工程技术咨询有限公司编制该项目水土保持方案,我公司在收集相关资料的基础上进行了现场勘察,对项目占地面积和土石方量进行了复核,依据《生产建设项目水土保持方案管理办法》相关规定,编制完成了《丰宁县大滩镇 50 兆瓦集中式光伏扶贫电站项目自建送出线路水土保持方案报告表》。

1.3 编制深度和设计水平年

本方案为补报方案，编制深度为初步设计阶段。

设计水平年为工程完工当年，即 2023 年。

1.4 水土流失防治目标

(1) 执行标准等级

项目地处燕山国家级水土流失重点预防区，依据《生产建设项目水土流失防治标准》要求，本方案执行北方土石山区建设类项目一级水土流失防治标准。

(2) 防治目标

本项目水土流失防治目标依据项目区土壤侵蚀现状、重点防治区位置对土壤流失控制比、林草覆盖度进行了修正。

项目建设扰动地表范围内表土资源匮乏，项目开工前没有开展表土收集工作，本方案属补报方案，不设表土保护率指标。

方案最终采用水土流失防治指标详见下表。

水土流失防治指标表

防治指标	规定标准		按重点预防区修正	按侵蚀强度修正	采用标准	
	施工期	设计水平年			施工期	设计水平年
水土流失治理度 (%)	-	95	0	0	-	95
土壤流失控制比	-	0.9	0	+0.1	-	1.0
渣土防护率 (%)	95	97	0	0	95	97
林草植被恢复率 (%)	-	97	0	0	-	97
林草覆盖率 (%)	-	25	+2	0	-	27

2 项目概况

2.1 项目组成及工程布置

2.1.1 项目位置

项目位于丰宁县大滩镇、四岔口乡境内，线路起点为丰宁县大滩镇 50 兆瓦集中式光伏扶贫电站，地理坐标为 E116°08'30"，N41°37'15"，线路终点为四岔口 110KV 变电站，地理坐标为 E116°24'52"，N41°39'30"。

项目地理位置示意图详见附图 SB-01。

2.1.2 项目建设内容及指标

(1) 建设规模

本项目由北控 50MW 光伏电站新建 1 条 110kV 输电线路至四叉口 110kV 变电站，2018 年 5 月 9 日，河北省发展和改革委员会冀发改函[2018]200 号批复该项目线路全长约 32km。

项目于 2018 年 9 月建设完成，实际建设完成架空线路全长为 26.8km。工程新建杆塔 85 基，其中 24 基耐张铁塔，61 基直线铁塔。

本方案按项目实际建设规模编制。

(2) 项目投资

建设投资：项目总投资 2439.69 万元，其中土建工程投资 1013.50 万元。

(3) 建设工期

总工期 4 个月，即 2018 年 6 月至 2018 年 9 月。

2.1.2 项目组成及平面布置

(1) 输电线路

线路由丰宁县大滩镇 50 兆瓦集中式光伏扶贫电站引出，向东北跨莫胡沟、黑沟、大河西、翻狮子坝后沿狮子坝沟布线，经二道窝铺、胡莱沟门、红石砬至砖瓦窑后梁向东行进东，至四岔口后转向东南至至线路终点（四岔口 110KV 变

电站)，线路全长 26.8km。

本项目全线共布设铁塔 85 基，其中直线塔 61 基，耐张塔 24 基，铁塔共采用 14 种类型，各类型铁塔数量、占地、挖方等相关情况详见下表。

铁塔类型及特征表

编号	铁塔类型	腿位	腿径 (m)	埋深 (m)	占地 (m ²)	挖方量 (m ³)	数量 (基)	备注
1	1X1-JBC1	ABCD	1.0	3.4	27.0	71.64	1	
2	1X1-JBC2	ABCD	1.0	3.0	25.0	58.84	1	
3	2A2-J1	ABCD	1.0	4.3	25.0	121.4	2	
4	2A2-JC1	ABCD	1.2	4.2	36.0	137.8	1	
5	2A2-JC2	ABCD	1.2	4.9	29.9	165.2	1	
6	2A2-JC3	ABCD	1.2	5.5	30.9	220.76	1	
7	2A2-ZMC4	ABCD	1.2	3.5	27.0	82.2	4	
8	1A4-J1	ABCD	1.0	3.4	30.8	71.64	8	
9	1A4-J2	ABCD	1.0	4.2	41.8	90.88	4	
10	1A4-J3	ABCD	1.0	4.0	38.5	113.64	2	
11	1A4-J4	ABCD	1.0*1.0	3.9	34.7	171.2	2	方形基础
12	1A4-ZM2	ABCD	1.0	3.0	31.4	58.84	25	
13	1A4-ZM3	ABCD	1.0	3.0	25.0	64.92	32	
14	1A4-ZMK	ABCD	1.0	3.4	27.0	73.32	1	

线路起点大滩镇 50 兆瓦集中式光伏扶贫电站海拔 1667.8m，终点四岔口 110KV 变电站海拔 1205.9m，沿线地形起伏较大，其中 65 基铁塔布设在坡地，20 基铁塔布设在平地。

(2) 施工工区

施工工区布设在铁塔下方，尽量减少地表扰动面积，一般平地铁塔施工工区控制在 120m² 以内，山地铁塔施工工区控制在 140m² 以内。

(3) 牵张场

牵张场位置视现场地形条件确定，共布设 28 个，牵张场地设计宽 5.0m，长 10.0m。主要设备包括张力机、牵引机、导线轴架车、吊车、线盘堆放地等。

(3) 弃渣区

铁塔基础开挖的土石方，基本全部为弃方。平地塔废弃方直接平摊在铁塔下方；山地塔弃渣就近堆放，下游修建挡土墙进行防护，表面绿化。

经调查统计，本项目 85 基铁塔基础开挖总量为 6353.9m^3 ，平均每基铁塔开挖量为 74.8m^3 ，废弃方占地约 120m^2 。

(4) 施工道路

施工便道尽可能利用现有道路运输。必须开辟施工道路时，按照当地政府和环保部门有关规定，力求不破坏或少破坏耕地、林地。

据调查，线路铁塔建材主要采用骡马驮子运输，施工便道宽度一般 1.0-1.5m，布设施工便道长约 11.0km。

2.1.3 施工组织

(1) 施工条件

主体设计选线时充分考虑了交通状况，对交通困难地段进行综合分析，技术经济比较，工程沿线交通状况较好。

工程用水主要是塔基混凝土用水，用水量较小，就近取水用骡马驮子运输。

本地区土产建材资源丰富，项目建设导线、地线、钢材、水泥、砂石等建设材料，本着就地取材的原则就近购买，能够满足项目建设供给。

(2) 施工方法

① 测量放线

施工前，采用相应的测量仪器对线路进行定位测量，对交叉跨越物高度进行测量。发现安全距离不满足规范要求及直线杆偏移、转角度数、档距、高差等内

容与设计图纸不符并超出国家允许的范围时，及时向设计方及业主联系。最终复测结果需以书面形式传送设计方核准。

② 基础开挖

山地段主要采用风镐开挖，平地段的主要采用人工锹镐开挖。铁塔基础一般按设计尺寸一次开挖成型，混凝土工程完工后不需要回填。

③ 混凝土工程

基础采用现浇钢筋混凝土，混凝土等级为 C25，地脚螺栓保护帽采用 C15 级混凝土，混凝土现场拌制。

④ 拉线

拉线选用 GJ-100 钢绞线，拉线盘选用 LP-10、LP-12，埋深 2m，拉线与电杆夹角为 45°，最小不小于 30°。普通混凝土电杆拉线应装设拉线绝缘子。在安装拉线的时候，拉线绝缘子距离地面的距离不应小于 2.5m。

(3) 施工要求

严格遵守政府和有关部门规定，严禁随便开辟施工便道；

施工完毕后，恢复自然地形地貌，恢复植被，以补播草种或移植草皮为主；

施工所用的砂石料、开挖的土石方量及建筑材料应集中堆放，堆放区选在原始植被较好的地段，应铺设塑料油布或其他垫撑物和原始地表相隔离，以免造成原始植被的破坏，已经造成破坏的完工后及时进行恢复。

2.1.4 工程占地

本项目总占地 4.13hm²，其中永久占地 0.25hm²，临时占地 3.88hm²；占地类型全部为其他草地。

工程占地情况详见下表。

项目占地面积统计表

单位: hm^2

序号	工程分区	占地 面积	占地性质		占地类型	
			永久	临时	其他草地	其他
1	铁塔区	0.25	0.25		0.25	
2	施工工区	1.07		1.07	1.07	
3	弃渣区	1.02		1.02	1.02	
4	牵张场	0.14		0.14	0.14	
5	施工便道	1.65		1.65	1.65	
6	合 计	4.13	0.25	3.88	4.13	

2.1.4 土石方平衡

(1) 表土收集

项目区土壤资源匮乏,原则上施工扰动区表土应收尽收,后期用于植被恢复覆土,提高绿化植物成活率。因项目开工前没有收集表土,主体工程已建成多年,扰动范围已无表土收集条件,方案不再设计表土收集。

(2) 项目建设

依据主体工程布置及铁塔基础设计图,线路铁塔基础开挖产生的土石方量为 6353.9m^3 ,全部采用就近堆放。

山区铁塔施工工区场地多以半填半挖形式布设,挖方深度深度 1.0m 计,挖方量为 3776.0m^3 ,填方 3776.0m^3 。

合理规划牵张场地,原则上不进行大规模场地平整,挖填方均按 700m^3 计。

施工便道路基挖方、填方宽分别按路宽的一半、挖方深度平均 0.5m 计算,挖方量为 8250m^3 ,填方 8250m^3 。

综上,本项目建设土石方移动总量为 3.20 万 m^3 ,其中挖方 1.92 万 m^3 ,填方 1.28 万 m^3 ,弃渣量为 0.64 万 m^3 。土石方移动情况详见下表。

项目建设土石方平衡表

单位：万 m³

工程分区	挖方	填方	调入方		调出方		外借方		弃方	
			数量	来源	数量	去向	数量	来源	数量	去向
铁塔区	0.64	0							0.64	弃渣区
施工工区	0.38	0.38								
牵张场	0.07	0.07								
施工便道	0.83	0.83								
合 计	1.92	1.28							0.64	

2.1.5 拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建

本项目建设不涉及拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建。

2.1.6 工程进度安排

本项目 2018 年 6 月开工，2018 年 9 月主体工程全面完工。

2.2 项目区概况

线路起点大滩镇属于冀北坝上高原，海拔多在 1650-1910m 之间，线路终点四岔口乡属于接坝区（坝上与坝下过渡区），海拔在 1150-1800m 之间。

项目区气候类型属中温带半干旱半湿润大陆季风型气候区，四季分明，冬长寒冷干燥少雪，夏短炎热多雷降雨，春季干旱少雨，秋季天凉气爽、冷暖适中，春秋两季短暂，冬春寒潮频繁，夏季常有冰雹。该区年均气温 5.7℃，极端最高气温 40.5℃，极端最低气温-28.1℃，≥10℃积温 1749℃，年均无霜期 95d，最大冻土深 1.70m，最大积雪厚度 21cm，年均降水量 457.4mm，6~9 月降雨量约占全年降水量的 2/3，10 年一遇 1h 最大降水量 37mm，6h 最大降水量 57mm，12h 最大降水量 67mm，24h 最大降水量 79mm。年均风速 1.9m/s，极端最大风速 14.3m/s，年均大风日数 42.7 d，多发生在四、五月份。

由于气候、成土母质、植被等的影响不同，区内形成了山地草甸土、沼泽土、

棕壤土等多种土壤。

项目地处华北植物区系向内蒙植物区系过渡带，分布有大量的天然次生林和人工林，主要树种有油松、落叶松、桦树、山杨等，灌木主要有沙棘、胡枝子、山杏、虎榛、蚂蚱腿等，经济林果以杏为主，草种有黄背草、披碱草、盐芦草、铁丝草、铁杆蒿等，林草覆盖度为 40%以上。

项目区属于全国水土保持区划中的北方土石山区，土壤容许流失量为 $1000\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。根据全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区划分成果，项目区属于燕山国家级水土流失重点预防区。水土流失以轻度侵蚀为主，平均土壤侵蚀模数为 $1000\text{ t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。

3 项目水土保持评价

3.1 主体工程选址（线）水土保持评价

根据《中华人民共和国水土保持法》和《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）对主体工程水土保持进行分析与评价如下：

工程选址（线）的制约性因素分析与评价表

类型	制约性因素	项目是否涉及该制约性因素	分析说明及解决方式
水土保持法	第二十四条：生产建设项目选址、选线应当避让水土流失重点预防区和重点治理区；无法避让的，应当提高防治标准，优化施工工艺，减少地表扰动和植被损坏范围，有效控制可能造成的水土流失。	项目位于燕山国家级重点预防区	无法避让，提高防治标准、优化施工工艺，减少水土流失。
	第十七条：禁止在崩塌、滑坡危险区和泥石流易发区从事取土、挖砂、采石等可能造成水土流失的活动。	项目区不属于崩塌滑坡危险区和泥石流易发区	符合条件
生产建设项目水土保持技术标准	第 3.2.1 条：选址（线）应避让水土流失重点预防区和重点治理区。	项目位于燕山国家级重点预防区	无法避让，提高防治标准、优化施工工艺，减少水土流失。
	第 3.2.1 条：选址（线）应避让河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带。	项目远离河流湖泊及水库	符合条件
	第 3.2.1 条：选址（线）应避让全水土保持监测网络中心的水土保持监测站点、重点试验区及国家确定的水土保持长期定位观测站。	项目未占用监测站点、试验区及观测站	符合条件
	第 3.2.5 条：严禁在公共设施、基础设施、工业企业、居民点等有重大影响区域设置弃土（石、渣、灰、矸石、尾矿）场。	项目弃渣量小并且分散，不会对公共设施造成影响	符合条件
	第 3.2.6 条：弃土（石、渣、灰、矸石、尾矿）场设置涉及河道的应符合河流防洪规划和治导线的规定，不得设置在河道、湖泊和水库管理范围内。	项目弃渣不涉及河道湖泊和水库管理区	符合条件

项目区不属于崩塌滑坡危险区和泥石流易发区，工程建设未占用河流两岸、湖泊和水库周边的植被保护带，未占用全国水保监测网络的监测站点、重点试验区及水保定位观测站，项目弃渣不涉及河道、湖泊和水库管理区，弃渣量小并且分散，不会对基础公共设施造成影响，符合水土保持限制性规定要求。

项目位于燕山国家级水土流失重点预防区，无法避让，对水土保持存在一定的制约和影响。本方案提高水土流失防治标准，通过提出相应的水土保持防护措施及施工管理建议，优化施工工艺，减少地表扰动和植被损坏范围，可以满足水土保持约束性规定的要求。

3.2 建设方案与布局水土保持评价

依据《中华人民共和国水土保持法》和《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）要求进行分析评价。评价结论如下：

（1）项目位于燕山国家级水土流失重点预防区，无法避让，对水土保持存在一定的制约和影响。本方案提高水土流失防治标准，通过提出相应的水土保持防护措施及施工管理建议，优化施工工艺，减少地表扰动和植被损坏范围，可以满足水土保持约束性规定的要求。

（2）线路山地塔采用高低腿布设方案，可有效地减少工程建设土石方量和地表扰动面积，符合水土保持要求。

（3）主体设计规范了施工工区、牵张场地范围，并提出了砂石料、开挖的土石方及建筑材料集中堆放，堆放区选在原始植被较好的地段，铺设塑料油布或其他垫撑物和原始地表相隔离，对已经造成破坏的待完工后及时恢复等相关要求，可有效减少地表扰动破坏，减轻水土流失，符合水土保持要求。

（4）考虑到山地铁塔运输困难，工程弃渣量较小，弃渣就近堆放可以实现就地拦挡，恢复植被，因此方案同意山地塔采用就地弃渣的方案，要求建设单位必须做好弃渣拦挡、植被恢复措施，防止渣土流失。

（5）项目建设没有占用耕地、林地等生产力较高的土地。此外主体设计对施工工区、牵张场地等临时占地的占地类型、范围以及保护和恢复措施提出了明确要求，可起到有效水土流失的作用，项目占地类型、面积、性质基本符合水土保持要求。

（7）本项目建设土石方移动总量为 3.20 万 m^3 ，其中挖方 1.92 万 m^3 ，填方 1.28 万 m^3 ，总弃渣量为 0.64 万 m^3 。

工程弃渣弃渣量较小，主要来自线路铁塔基础开挖，方案同意采用就地弃渣的方案，但要求建设单位必须落实弃渣拦挡、植被恢复措施，防止渣土流失。

(8) 本工程在施工组织方面设计比较合理，不存在造成严重水土流失的不合理因素，施工组织方案基本可行。

3.3 主体工程设计中具有水土保持功能工程的评价

本项目主体工程设计在水土保持、环境保护方面进行考虑，提出了工程建设过程要减少地表扰动破坏，严禁随意排弃废渣、乱丢生活垃圾，施工工区、牵张场地不得占用林地砍伐树木，施工过程中使用垫板防止植被破坏，工程结束后及时恢复等相关要求，起到了有效控制水土流失的作用。

主体工程设计中具有水土保持功能的工程主要为陡坡山地铁塔弃渣区浆砌石挡土墙工程。浆砌石挡土墙布设长度 280m，投资 21.00 万元。

4 水土流失分析与预测

4.1 水土流失现状

项目区水土流失现状调查采用现场调查的方法，通过综合分析，现状土壤侵蚀强度为轻度，平均侵蚀模数 $1000\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 左右。

项目区水土流失类型以水力侵蚀为主兼有风力侵蚀，项目区容许土壤流失量为 $1000\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。

4.2 水土流失量预测

(1) 预测范围预测单元

水土流失预测范围为项目建设占地范围，面积为 4.13hm^2 。

水土流失预测划分情况详见下表。

水土流失预测单元划分情况表

序号	预测单元	面积 (hm^2)	主要施工特点、扰动形式
1	铁塔区	0.25	基础开挖、甩废
2	施工工区	1.07	扰动地表、破坏植被
3	弃渣区	1.02	弃渣堆放，貌再塑地貌
4	牵张场	0.14	扰动地表、破坏植被
5	施工便道	1.65	平整、破坏地表、运输

(2) 预测时段

水土流失预测时段包括工程建设期自然恢复期二个阶段。

工程建设期：依据本地区气候特点，跨 1 个汛期计 1 年，根据工程进度安排，方案确定各单元施工期预测时段为 0.5 年。

自然恢复期：指施工扰动结束后不采取水土保持措施条件下，土壤侵蚀强度减弱并接近原背景值所需的时间，依据本区气候特点和工程实际，方案确定自然恢复期预测时段定为 3 年。

(3) 预测方法

根据可能造成水土流失面积、水土流失背景值和水土流失强度预测值等，计算土壤侵蚀（流失）量，计算公式如下：

土壤流失量预测公式为：

$$W = \sum_{j=1}^2 \sum_{i=1}^n F_{ji} M_{ji} T_{ji}$$

式中：W—土壤流失量（t）；

J—预测时段，j=1，2，即指施工期和自然恢复期两个时段；

i —预测单元，i=1，2，3，…，n-1，n；

F_{ji}—第 j 预测时段、第 i 预测单元的面积（km²）；

M_{ji}—第 j 预测时段、第 i 预测单元的土壤侵蚀模数[t/（km²·a）]；

T_{ji}—第 j 预测时段、第 i 预测单元的预测时段长（a）。

(4) 土壤侵蚀模数

根据《土壤侵蚀分类分级标准》结合现场调查确定其他草地土壤侵蚀模数为1000t/km²·a。

扰动后土壤侵蚀模数参考周边建设项目水土流失监测值，结合本项目工程特点和降雨特征综合分析确定。项目建设扰动后、自然恢复期侵蚀模数详见下表。

扰动后土壤侵蚀模数 单位：t/km²·a

序号	预测单元	施工期	自然恢复期		
			第 1 年	第 2 年	第 3 年
1	铁塔区	4000	/	/	/
2	施工工区	5000	3000	2000	1200
3	弃渣区	5500	3500	2500	1500
4	牵张场	3500	2000	1500	1000
5	施工便道	5000	3000	2000	1200

(5) 预测结果

原地貌土壤流失量 137.1t，扰动后土壤流失量 354.9t，详见下表。

原地貌土壤流失量预测结果表

序号	预测单元	面积 (hm ²)	预测时段 (a)	土壤流失量 (t)		
				其他草地	其他	合计
1	铁塔区	0.25	0.5	1.3		1.3
2	施工工区	1.07	3.5	37.5		37.5
3	弃渣区	1.02	3.5	35.7		35.7
4	牵张场	0.14	3.5	4.9		4.9
5	施工便道	1.65	3.5	57.8		57.8
6	合 计	4.13	/	137.1	/	137.1

扰动后的水土流失量预测结果表

序号	预测单元	面积 (hm ²)	水土流失量 (t)				
			施工期	自然恢复期			合计
				第 1 年	第 2 年	第 3 年	
1	铁塔区	0.25	5.0	/	/	/	5.0
2	施工工区	1.07	26.8	32.1	21.4	12.8	93.1
3	弃渣区	1.02	28.1	35.7	25.5	15.3	104.6
4	牵张场	0.14	2.5	2.8	2.1	1.4	8.8
5	施工便道	1.65	41.3	49.5	33.0	19.8	143.6
6	合 计	4.13	103.5	120.1	82.0	49.3	354.9

4.3 预测结论及指导性意见

(1) 项目区现状土壤侵模数为 1000t/km²·a 左右，容许土壤流失量为 1000t/km²·a。

(2) 本项目建设扰动、损坏地表面积为 4.13hm²。土石方移动总量为 3.20 万 m³，其中挖方 1.92 万 m³，填方 1.28 万 m³，弃渣量为 0.64 万 m³。

(3) 水土保持补偿费计算以项目占地为准, 面积为 4.13hm^2 。

(4) 项目开发建设造成的水土流失比较严重, 在预测时段内, 新增土壤流失量为 217.8t 。施工期土壤流失相对比较严重, 应将施工期作为重点时段, 做好水土流失防治、监理和监测工作。

(5) 各预测单元中施工便道、弃渣区、施工工区的水土流失量比较大, 水土流失防治、监理和监测应以施工便道、弃渣区、施工工区为重点, 全面防治项目区的水土流失。

5 水土保持措施

5.1 防治分区

依据工程布局、地形地貌、水土流失特点及防治方向划分水土流失防治分区。
项目水土流失防治分区结果详见下表。

水土流失防治分区表

序号	防治分区	面积 (hm ²)	主要建设活动	分区特点
1	铁塔区	0.25	基础开挖、甩废	破坏地表、永久占用
2	施工工区	1.07	占压扰动地表	损坏地表，扰动频繁
3	弃渣区	1.02	堆渣、再塑地貌	结构松散，易流失
4	牵张场	0.14	扰动地表	破坏较轻
5	施工便道	1.65	路面平整、通行	结构松散、扰动频繁

5.2 水土保持措施总体布局

本方案属于补报方案，参照同类工程的水土保持经验，根据现阶段项目各防治分区水土流失现状，按照植物措施优先，工程、植物措施相结合的原则，在主体已有水土保持工程的基础上，建立完整的水土流失防治体系，预防治理防治责任范围内的水土流失，保证主体工程安全，改善生态环境。

项目水土流失防治体系详见下图。

水土流失防治体系图



5.3 分区防治措施布设

(1) 铁塔区

主体工程已完工 4 年，现阶段铁塔区地貌已基本恢复，不存在潜在水土流失危害，因此，方案不再补充水土保持措施，要求运行管理单位在线路维护过程中加强管理，尽量减少地表植被扰动，保护项目区生态环境。

(2) 施工工区

施工工区地貌已基本恢复原状，大部分生长了自然植被，但覆盖度不高，对盖度较低的区域撒播披碱草进行绿化，增加地表植被覆盖，减轻水土流失，披碱草撒播面积约 0.7hm^2 。

(3) 弃渣区

经调查，陡坡铁塔弃渣区下游修建了浆砌石挡墙 280m，弃渣区生长了自然植被，但普遍覆盖度不高。对于盖度较低的撒播披碱草进行绿化，面积约 0.8hm^2 。

(4) 牵张场

牵张场施工期地表扰动范围较小、强度较轻，大部分植被已经恢复，对于覆盖度较低的撒播披碱草进行绿化，面积约 0.05hm^2 。

(5) 施工便道

经调查，施工便道布设破坏面较窄，部分路段植被已经自然恢复，覆盖度低的路段撒播披碱草进行绿化，面积约 0.6hm^2 。

5.4 防治措施施工要求

方案新增水土保持措施主要为披碱草撒播，为提高成活率，要求在 2023 年雨季撒播，草籽量 $65\text{kg}/\text{hm}^2$ ，撒播前 1-2 天将草籽浸水，然后按 1:2 的比例拌入营养土、生根粉、保水剂，搅拌均匀后播种。

6 水土保持投资概算及效益分析

6.1 水土保持投资概算

6.1.1 编制说明

(1) 水土保持投资估算主要依据《水土保持工程概（估）算编制规定》、《水土保持工程概算定额》（水利部水总[2003] 67号）等进行编制；

(2) 水土保持投资概算费用主要由工程措施、植物措施、独立费用和水土保持补偿费等构成。

(3) 工程措施概算：按设计工程量乘以工程单价计算。

(4) 植物措施概算：植物措施材料费由苗木、草、种子的预算价格乘以数量计算；栽（种）植费按《水土保持工程估算定额》设计单价乘以工程量计算；

(5) 建设管理费：工程建设管理费取一至二部分投资之和的 2%计算；

(6) 工程建设监理费、水土保持方案编制费和水土保持验收费：根据国家发展和改革委员会文件《国家发展改革委关于进一步放开发建设项目专业服务价格的通知》要求，按市场价计取；

(8) 水土保持监测费：不计；

(9) 基本预备费：按一至三部分之和的 3%计取。

(10) 水土保持补偿费：按项目占地面积每平方米 1.4 元计算。

6.1.1 概算成果

水土保持总投资为 40.75 万元，其中工程措施投资 21.00 万元，植物措施投资 0.52 万元，独立费用 12.43 万元，水土保持补偿费 5.78 万元。

水土保持总投资详见下表。

水土保持投资概算表

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价（元）	合计（万元）
	第一部分 工程措施				21.00
一	浆砌石挡土墙工程	m	280.0	750.00	21.00
	第二部分 植物措施				0.52
一	人工种草				0.52
1	撒播草籽	hm ²	2.15	810.3	0.17
2	草籽	kg	139.75	25	0.35
	第三部分 独立费用				12.43
一	建设管理费	%	2		0.43
二	工程建设监理费				2.00
三	水土保持方案报告编制费				5.00
四	水土保持验收报告编制费				5.00
	一至三部分合计				33.95
	基本预备费	%	3		1.02
	水土保持补偿费	m ²	41300	1.4	5.78
	水土保持总投资				40.75

6.2 水土保持效益分析

水土保持方案实施后，各项水土流失防护措施将有效地减轻地表径流的冲刷，使土壤侵蚀强度降低，防治责任范围内的水土流失得到有效治理，损坏的水土保持设施得到恢复和改善，原有的土壤侵蚀也得到一定程度的控制，水土流失尽快达到新的稳定状态；随着林草的逐渐成长，地面植被覆盖逐渐增加，生态环境将得到有效恢复和明显改善。

经预测，方案实施后项目区可能产生的土壤流失量为 40.0t，水土保持保土效益为 314.9 t。到设计水平年末，水土流失总治理度达到 95%、土壤流失控制比达到 1.0，渣土防护率达到 97%，林草恢复率达到 97%，林草覆盖率达到 52.1%，各项指标均达到预期目标。

7 水土保持管理

(1) 建设单位应加强水土保持管理，定期向当地主管部门汇报水土保持工作情况，并严格落实水土保持方案设计的相关措施和要求。

(2) 水土保持工程建设完成后，建设单位应按照相关规定组织水土保持验收，并形成水土保持设施验收鉴定书，明确水土保持设施验收合格的结论，并通过官方网站或者其他便于公众知悉的方式向社会公开水土保持设施验收鉴定书等相关材料，对于公众反映的主要问题和意见，应当及时给予回应或者处理。

(3) 水土保持设施验收后，建设单位及时向水土保持管理机关报备水土保持设施验收鉴定书等相关材料，并对相关材料的真实性负责。

河北省发展和改革委员会

冀发改函〔2018〕200号

关于同意丰宁县大滩镇 50 兆瓦 集中式光伏扶贫电站项目自建送出线路的函

承德市发展改革委：

你委《关于丰宁县大滩镇 50 兆瓦集中式光伏扶贫电站项目自建线路的请示》（承发改能源〔2018〕197 号）收悉。经研究，现函复如下：

丰宁满族自治县北控新能源有限公司丰宁县大滩镇 50MW 集中式光伏扶贫电站项目，2017 年 12 月备案（冀发改能源备字〔2017〕517 号），2018 年 1 月列入河北省 2017 年集中式光伏扶贫项目并网计划（冀发改能源〔2018〕96 号），并网补贴容量 50 兆瓦。

为加快项目建设，尽快实现并网发电，经研究，同意该项目约 32 公里 110kV 送出线路由丰宁满族自治县北控新能源有限公司自建，送出工程建设应符合电网项目建设管理相关要求。

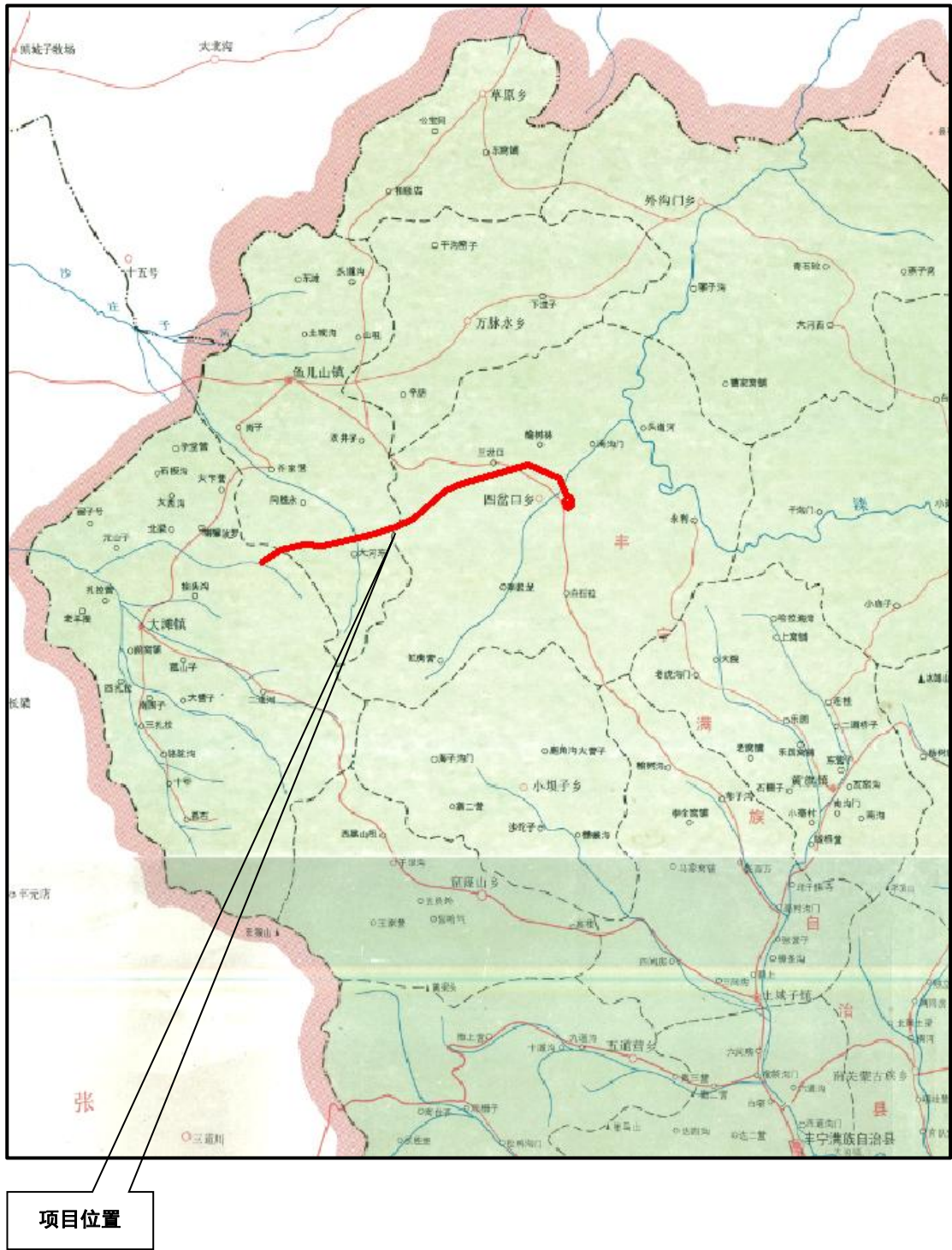
河北省发展和改革委员会

2018 年 5 月 9 日

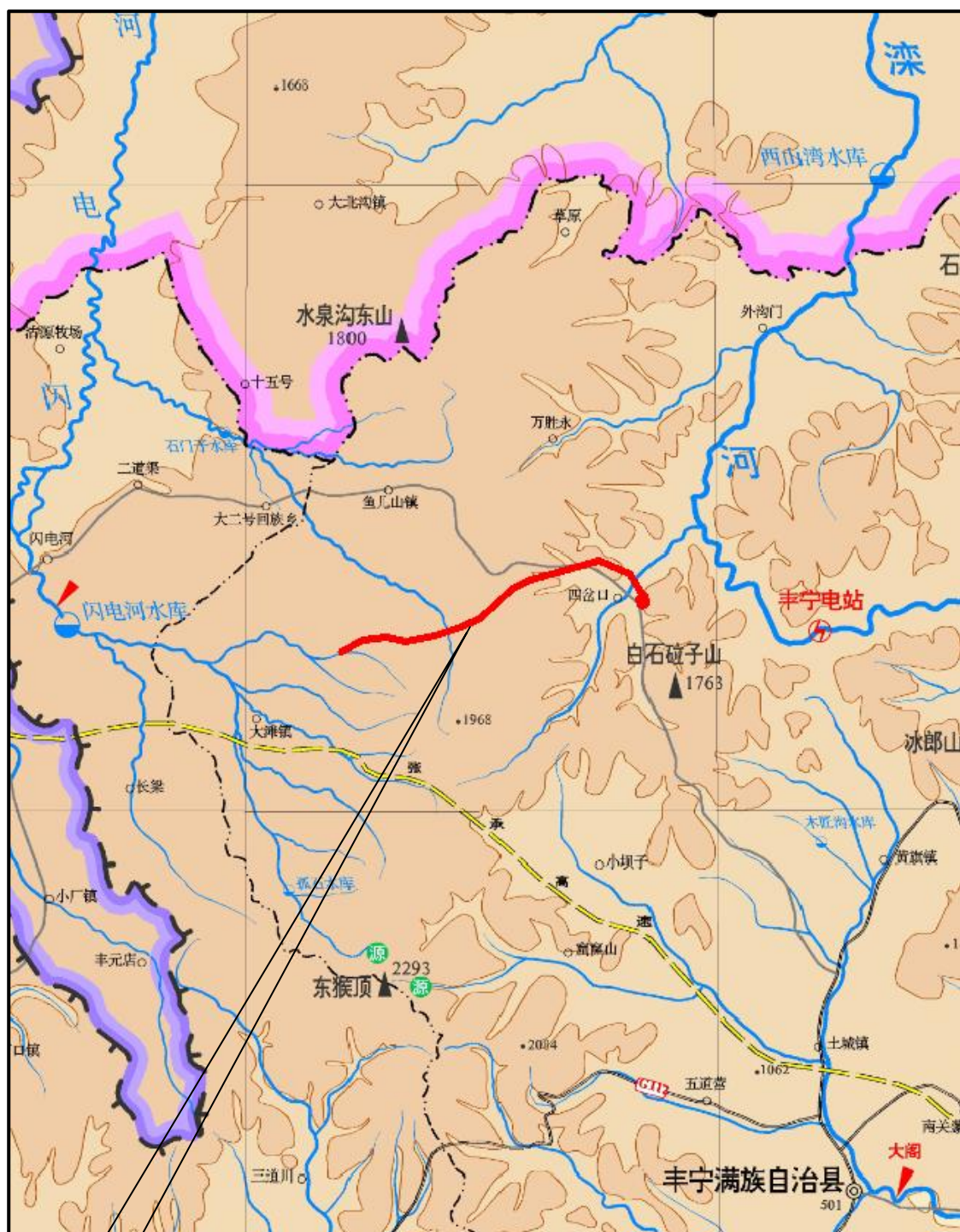
（信息属性：依申请公开）

抄送：国网冀北电力有限公司。

附图 SB-01 项目地理位置图



附图 SB-02 项目区水系图



项目位置

附图 SB-03 项目区土壤侵蚀现状图

